

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-152394

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl. H04R 25/00
G10L 11/00
G10L 13/00
G10L 19/00
G10L 11/02
G10L 15/00

(21)Application number : 10-323307

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 13.11.1998

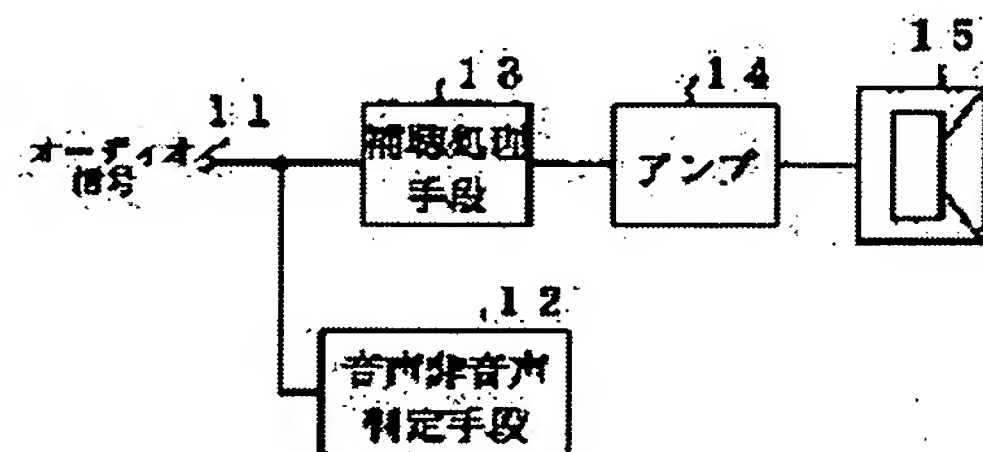
(72)Inventor : IBARAKI SATORU
MISAKI MASAYUKI
TAGAMI AKIRA

(54) HEARING AID FOR MODERATELY HARD OF HEARING, TRANSMISSION SYSTEM
HAVING PROVISION FOR THE MODERATELY HARD OF HEARING, RECORDING AND
REPRODUCING DEVICE FOR THE MODERATELY HARD OF HEARING AND REPRODUCING
DEVICE HAVING PROVISION FOR THE MODERATELY HARD OF HEARING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hearing aid for
a moderately hard of hearing with high articulation and
with superior naturalness for the moderately hard of
hearing who normally does not use hearing aid.

SOLUTION: An audio signal, including a voice signal and
a non-voice signal, is given to a voice non-voice
discriminating means 12 and a hearing aid processing
means 13 via an input terminal 11. The voice non-voice
discriminating means 12 performs voice analysis by an
LPC, refers a representative phoneme stored in a
memory to classify the received audio signal into
consonants, vowels and non-voice to generate a
discrimination signal with respect to the likelihood of
voice. The hearing aid processing means 13 performs
hearing aid processing, such as high frequency emphasis
when the input signal is discriminated to be a voice and
passes it without processing, when the input signal is a
non-voice. An amplifier 14 amplifies the output signal of
the hearing aid processing means 13, and a speaker 15
sounds a sound for a person with moderate hearing disability.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

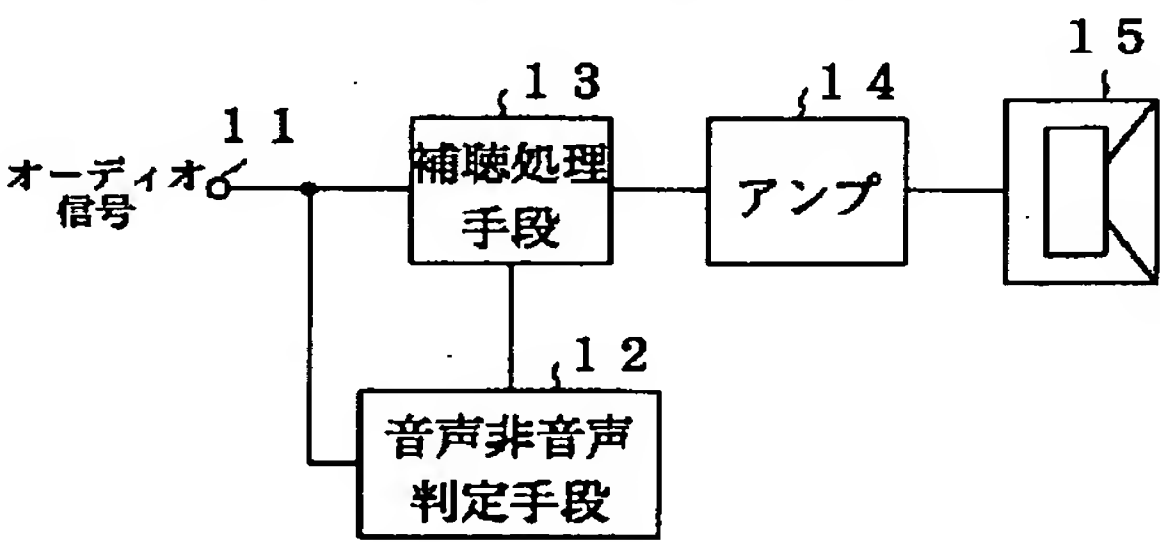
[Kind of final disposal of application other than

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコト*(参考)
H 0 4 R 25/00		H 0 4 R 25/00	L 5 D 0 1 5
G 1 0 L 11/00		G 1 0 L 3/00	A 5 D 0 4 5
13/00			Q
19/00			N
11/02			5 1 3 C
審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願平10-323307	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成10年11月13日(1998.11.13)	(72)発明者	炭木 悟 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	三▲さき▼ 正之 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	100084364 弁理士 岡本 宜喜
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 軽度難聴者用補聴装置、軽度難聴者対応伝送システム、軽度難聴者対応記録再生装置、及び軽度難聴者対応再生装置

(57)【要約】
【課題】 普段は補聴器を使用していない軽度難聴者に対して、了解度が高く自然性にも優れた軽度難聴者用補聴装置を提供すること。
【解決手段】 音声と非音声を含むオーディオ信号を入力端子11を介して音声非音声判定手段12と補聴処理手段13とに入力する。音声非音声判定手段12は、LPCによる音声分析を行い、メモリに保持された代表的な音韻を参照して、入力されたオーディオ信号を子音、母音、非音声とに区別し、音声らしさに関する判定信号を生成する。補聴処理手段13は、入力信号が音声と判定された場合に高域強調などの補聴処理を行い、非音声の場合はその信号を素通りさせる。アンプ14は補聴処理手段13の出力信号を増幅し、スピーカ16を介して軽度難聴者に音を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力されたオーディオ信号を分析し、音声信号と非音声信号の混合比率を推定する音声非音声判定手段と、

前記音声非音声判定手段によって前記オーディオ信号の主成分が音声信号であると判定したときに、前記オーディオ信号に難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段と、を具備することを特徴とする軽度難聴者用補聴装置。

【請求項 2】 前記音声非音声判定手段は、音声に含まれる母音と子音の特徴を音韻として登録した音韻特徴記憶手段と、

前記オーディオ信号に対して周波数分析を用いて音声分析を行う音声分析手段と、

前記音韻特徴記憶手段から読み出された音韻特徴と前記音声分析手段から出力された音声分析結果とを比較し、入力オーディオ信号中に含まれる音韻を検出する音韻検出手段と、

前記音韻検出手段で検出された音韻の出現頻度及び出現順序から、音声らしさを示す音声非音声判定信号を生成する音声適合度計算手段と、を有することを特徴とする請求項 1 記載の軽度難聴者用補聴装置。

【請求項 3】 音声信号及び非音声信号を含むオーディオ信号、及び前記オーディオ信号中に含まれる音声信号と非音声信号の混合比率を示す音声非音声判定信号を同時に送る送信手段と、

前記送信手段から送信された前記オーディオ信号及び前記音声非音声判定信号を受信する受信手段と、を具備することを特徴とする軽度難聴者対応伝送システム。

【請求項 4】 音声信号及び非音声信号を含むオーディオ信号と、前記オーディオ信号中に含まれる音声信号及び非音声信号の混合比率を示す音声非音声判定信号とを記録媒体に同時に記録し、前記記録媒体に記録された前記オーディオ信号を再生するとき、前記音声非音声判定信号を同時に再生し、前記音声非音声判定信号を用いて難聴者用補聴処理された音声信号を出力することを特徴とする軽度難聴者対応記録再生装置。

【請求項 5】 音声信号及び非音声信号を含むオーディオ信号と、前記オーディオ信号中に含まれる音声信号及び非音声信号の混合比率を示す音声非音声判定信号とが同時に記録された記録媒体を再生するとき、前記音声非音声判定信号を同時に再生し、前記音声非音声判定信号を用いて難聴者用補聴処理された音声信号を出力することを特徴とする軽度難聴者対応再生装置。

【請求項 6】 音声信号と非音声信号を多重化して送信する送信手段と、

前記送信手段から送信された音声信号と非音声信号とを復号する受信手段と、を具備することを特徴とする軽度難聴者対応伝送システム。

【請求項 7】 オーディオ信号を構成する音声信号と非音声信号とを独立して記録媒体に同時に記録し、前記記

録媒体から前記オーディオ信号を再生するとき、前記音声信号に対して難聴者用補聴処理を施して出力し、前記非音声信号に対してはそのまま出力することを特徴とする軽度難聴者対応記録再生装置。

【請求項 8】 オーディオ信号を構成する音声信号と非音声信号とが独立して同時に記録された記録媒体から前記オーディオ信号を再生するとき、前記音声信号に対して難聴者用補聴処理を施して出力し、前記非音声信号に対してはそのまま出力することを特徴とする軽度難聴者対応再生装置。

【請求項 9】 前記音声非音声判定信号が音声主体であるとき、前記オーディオ信号に対して難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段を、前記受信手段の後段に設けたことを特徴とする請求項 3 記載の軽度難聴者対応伝送システム。

【請求項 10】 音声非音声判定信号が音声主体であることを示すとき、前記オーディオ信号に対して難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段を設けたことを特徴とする請求項 4 記載の軽度難聴者対応記録再生装置。

【請求項 11】 音声非音声判定信号が音声主体であることを示すとき、前記オーディオ信号に対して難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段を設けたことを特徴とする請求項 5 記載の軽度難聴者対応再生装置。

【請求項 12】 音声信号と非音声信号のうち前記音声信号にのみに難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段と、補聴処理されていない前記非音声信号、及び前記補聴処理手段で補聴処理された音声信号を加算してオーディオ信号を出力する加算手段とを、前記受信手段の後段に設けたことを特徴とする請求項 6 記載の軽度難聴者対応伝送システム。

【請求項 13】 音声信号と非音声信号のうち前記音声信号にのみに難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段と、補聴処理されていない前記非音声信号、及び前記補聴処理手段で補聴処理された音声信号を加算して出力する加算手段と、を設けたことを特徴とする請求項 7 記載の軽度難聴者対応記録再生装置。

【請求項 14】 音声信号と非音声信号のうち前記音声信号にのみに難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段と、補聴処理されていない前記非音声信号、及び前記補聴処理手段で補聴処理された音声信号を加算して出力する加算手段と、を設けたことを特徴とする請求項 8 記載の軽度難聴者対応再生装置。

【請求項 15】 前記補聴処理手段は、前記オーディオ信号において音声信号の混合比率が高いほど補聴処理を強く、低いほど補聴処理を弱くするよう、音声非音声判定信号の値に応じて補聴処理の強度を連続的に調整することを特徴とする請求項 1 記載の軽度難聴者用補聴装置。

【請求項 16】 前記補聴処理手段は、前記オーディオ信号において音声信号の混合比率が高い

ほど補聴処理を強く、低いほど補聴処理を弱くするよう、音声非音声判定信号の値に応じて補聴処理の強度を連続的に調整することを特徴とする請求項 9 記載の軽度難聴者対応伝送システム。

【請求項 17】 前記補聴処理手段は、前記オーディオ信号において音声信号の混合比率が高いほど補聴処理を強く、低いほど補聴処理を弱くするよう、音声非音声判定信号の値に応じて補聴処理の強度を連続的に調整することを特徴とする請求項 10 記載の軽度難聴者対応記録再生装置。

【請求項 18】 前記補聴処理手段は、前記オーディオ信号において音声信号の混合比率が高いほど補聴処理を強く、低いほど補聴処理を弱くするよう、音声非音声判定信号の値に応じて補聴処理の強度を連続的に調整することを特徴とする請求項 11 記載の軽度難聴者対応再生装置。

【請求項 19】 前記補聴処理手段は、高域強調処理、フォルマント強調処理、子音強調処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、周波数変換処理、話速変換処理のうち、1 つ以上の処理を任意に組み合わせた補聴処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の軽度難聴者用補聴装置。

【請求項 20】 前記補聴処理手段は、高域強調処理、フォルマント強調処理、子音強調処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、周波数変換処理、話速変換処理のうち、1 つ以上の処理を任意に組み合わせた補聴処理を行うことを特徴とする請求項 9 記載の軽度難聴者対応伝送システム。

【請求項 21】 前記補聴処理手段は、高域強調処理、フォルマント強調処理、子音強調処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、周波数変換処理、話速変換処理のうち、1 つ以上の処理を任意に組み合わせた補聴処理を行うことを特徴とする請求項 10 記載の軽度難聴者対応記録再生装置。

【請求項 22】 前記補聴処理手段は、高域強調処理、フォルマント強調処理、子音強調処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、周波数変換処理、話速変換処理のうち、前記音声非音声判定信号に基づいて 1 つ以上の処理を任意に組み合わせた補聴処理を行うことを特徴とする請求項 11 記載の軽度難聴者対応再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、普段補聴器を使用していない高齢者のような軽度難聴者が、テレビジョン受像機やラジオに取り付けて使用する軽度難聴者用補聴装置と、軽度難聴者用補聴装置を備えた受信装置にオーディオ信号を送信する軽度難聴者対応伝送システムと、難聴者用補聴機能を備えた軽度難聴者対応記録再生装置と、軽度難聴者対応再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 軽度難聴の高齢者のように、普段補聴器を使用していない人がテレビジョン受像機（以下、TV という）やラジオのオーディオ（再生音）を聴く場合、聴力劣化を補うために健聴者よりも大きい音量で受聴する。この場合、隣家あるいは同居の若者から「うるさい」というクレームが出ることがある。そこで、音量をあまり増加させることなく音の明瞭度を向上するために、高齢者の聴力が衰えている高域周波数帯域の信号を高利得で増幅する方式の補聴装置が開発され、使用されている。

【0003】 高齢者のような軽度難聴者が補聴器を装着せずに、TV やラジオのオーディオ信号を受聴するとき使用する従来の軽度難聴者用補聴装置の一例について説明する。図 19 は従来の軽度難聴者用補聴装置の概略構成を示すブロック図である。この軽度難聴者用補聴装置は、高齢者のように主に高域の聴力が低下した軽度の難聴者を対象としたものである。軽度難聴者の大部分を占める高齢者は、一般的に高域の聴力が主に低下している。図 19 の軽度難聴者用補聴装置は、このような高齢者難聴に効果を有するように構成されたものである。この軽度難聴者用補聴装置は、入力端子 11、補聴処理手段 191、アンプ 14、スピーカ 15 を含んで構成される。

【0004】 以下の説明において、オーディオ信号を音声信号と非音声信号とに分類する。音声信号は人から発声された音声による信号を意味し、非音声信号は楽器から出力された楽音や、背景から出力された背景音による信号を意味する。背景音として、車両のエンジン音や走行音、動物から発声された鳴き声、風の音等がある。

【0005】 図 19 の入力端子 11 は、ラジオや TV に取り付けられたオーディオ信号の出力端子に接続されるもので、TV 等の内蔵スピーカの音量に比例したレベルのオーディオ信号が入力される。補聴処理手段 191 は、入力端子 11 に与えられたオーディオ信号の高域強調をしたり、小レベルの信号増幅率を上げる等のダイナミックレンジ圧縮処理をすることにより、補聴処理を行うものである。補聴処理手段 191 の出力信号はアンプ 14 で増幅され、スピーカ 15 に与えられる。軽度難聴者用補聴装置が TV の付属装置として設けられる場合、スピーカ 15 は TV 本体に取付けられた外部スピーカとする。なお、以上のアンプ 14 やスピーカ 15 は、TV に内蔵されるものであっても良い。

【0006】 このように構成された従来の軽度難聴者用補聴装置の動作について説明する。まず、入力端子 11 を介して入力されたオーディオ信号は、補聴処理手段 191 で例えば高域の周波数成分が強調される。図 20 にこの補聴処理手段 191 の周波数特性を示す。1 kHz までの低域の利得を 0 dB とすると、1 kHz から 10 kHz にかけて 10 dB ～ 20 dB 程度利得を上げる。こうして高域強調されたオーディオ信号はアンプ 14 で

増幅され、スピーカ15から出力される。

【0007】なぜこのような補聴処理を行うのかを以下に説明する。図21に高齢者の聴力損失の周波数特性を示す。健聴者は特性211に示すように、100Hzから10kHzにかけて聴力損失が無い。一方、難聴の高齢者の多くは、全ての周波数帯域が一様に聞こえ難くなるのではなく、特性212のように1kHzより高い周波数の音だけが聞こえ難くなっている。だからと言って、TVに設けられた音量のボリュームを操作し、高い周波数の音が聞こえるレベルにまで全周波数帯域の音量を上昇させたのでは、騒音公害が発生してしまう。そこで、図19の補聴処理手段191は、高齢者が聞き取り難い高域成分だけを聞き取れるレベルにまで増幅し、アンプ14とスピーカ15を用いて拡声する。

【0008】オーディオ信号の一般的な性質として、周波数が高くなるほど含まれるエネルギーが小さくなること、及び高い周波数の音ほど壁やカーテンなどで容易に吸音されることの2つの理由により、高域強調処理は、一般に隣室などへの音漏れが少ないという特徴を持つ補聴処理となる。この補聴処理により、高齢者は補聴器を装着せずに、しかも周囲に騒音公害を与えることなく、TVやラジオを楽しむことができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、TVやラジオの受聴時に限って、補聴処理手段191により高域を強調した音を聴くことから、使用者に対して音の不自然さや不快感を与えるという重大な欠陥を有していた。補聴器においても、初めて装着する際、耳が順応するまでの最初の数日間、「キンキン」とか「ガンガン」とか表現される音に悩まされることが知られている。補聴器の場合は、数日が経過して一旦補聴処理された音に慣れてしまうと、図19の軽度難聴者用補聴装置の場合とは逆に、補聴処理された音が自然に聞こえ、補聴処理されていない音の方は不自然に聞こえてしまう。これは、補聴器を通した音しか聴かなくなったためである。

【0010】図19に示す軽度難聴者用補聴装置の使用者は、TVやラジオの聴取以外では補聴装置を使用しない軽度の難聴者であり、普段は補聴処理されていない自然音を聴いている。従って、TVやラジオの聴取時に限って急に高域強調による補聴処理された音を聞かされると、明瞭度の向上効果よりも、むしろ不自然さや不快感を感じる。場合によっては、受聴に耐えられないと苦痛すら訴えることがある。更に補聴器の場合と異なり、TVやラジオに対する同席の健聴者にも同じ音を聞かせることになり、軽度難聴者と健聴者の同席を阻む装置にもなりかねない。

【0011】TV補聴用のスピーカ拡声による軽度難聴者用補聴装置に用いる技術としては、補聴器用に開発された既存技術を採用すべきではあるが、単なる音量増幅

以外の信号処理、オーディオ信号に対して高域強調処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、フォルマント強調処理、子音強調処理、周波数変換処理、話速度変換処理などの補聴処理を行うと、音の自然性が悪化するという大きな問題が発生していた。従って、そのままでは使用不可能であることが判った。

【0012】図22にダイナミックレンジ圧縮処理における入力レベルと出力レベルとの関係を示す。圧縮しない場合の入出力特性を特性222で示し、圧縮する場合の入出力特性を特性221で示す。この処理方法では、小さな音と大きな音の音量差が少なくなってしまう。

【0013】図23にホルマント強調処理の一例を示す。図23(a)は処理前の周波数特性231を示し、特定の基本周波数とその整数倍の周波数でピークが発生している。図23(b)は処理後の周波数特性232を示し、特性231の各周波数ピークが夫々強調されている。特性231で示す入力スペクトルと、特性232で示す出力スペクトルとの比較から判るように、周波数特性におけるピーク値が強調されるため、音質が大きく変化してしまう。

【0014】図24に子音強調処理の一例を示す。図24(a)は処理前の音声波形241を示し、ある単語又はメッセージを発声した場合、単語単位で子音と母音に相当する波形が一对となり、各音素が時系列的に並ぶ。図24(b)は処理後の音声波形242を示し、振幅の小さな子音のレベルが強調されている。入力された音声波形241と、出力された音声波形242との比較から判るように、子音と判断された部分が増幅されるため、音の脈動を感じてしまう。

【0015】図25に周波数変換処理の一例を示す。図25(a)は処理前の音声波形251を示し、ある単語又はメッセージを発声した場合、単語単位で子音と母音に相当する波形が一对となり、図24の場合と同様に各音素が時系列的に並ぶ。図25(b)は処理後の音声波形252を示し、各音素の周波数が低域側に変換されている。入力された音声波形251と、出力された音声波形252との比較から判るように、周波数が低域側にシフトし、音質の変化を強く感じる。

【0016】図26に話速度変換処理の一例を示す。図26(a)は処理前の音声波形261を示し、ある単語又はメッセージを発声した場合、単語単位で波形が変化し、単語単位で無音区間が発声する。図26(b)は処理後の音声波形262を示し、各単語の発声期間が伸長され、無音区間が短くなっている。入力された音声波形261と出力された音声波形262の比較から判るように、無音区間を詰めて音声部分をゆっくり聞かせるもので、音楽などではリズム感に違和感を与える可能性はある。

【0017】上記のような各種の補聴処理のうち、単なる音量増幅は補聴器においては最も効果的で基本的な処

理ではあるが、TVやラジオでは音量増加による補聴処理は騒音公害の観点からは、採用不可能な方法と言える。そこで音量を増さずに、しかも、自然性を損なわない補聴処理の実現が待たれている。

【0018】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、オーディオ信号を音声信号と非音声信号とに2分し、補聴処理による自然性の劣化が少なく、かつ、明瞭度の改善を必要とする音声信号にのみ補聴処理を施すことにより、音声の了解度向上効果は高く、音楽や環境音などの自然性の劣化は少なくする音声信号処理技術を開発することを目的とする。そしてこの音声信号処理技術を用いた軽度難聴者用補聴装置と、受信器側に軽度難聴者用補聴装置を設けた軽度難聴者対応伝送システムと、記録媒体に記録されたオーディオ信号を記録再生する軽度難聴者対応記録再生装置と、記録媒体に記録されたオーディオ信号を再生する軽度難聴者対応再生装置を実現することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本願の請求項1の発明は、入力されたオーディオ信号を分析し、音声信号と非音声信号の混合比率を推定する音声非音声判定手段と、前記音声非音声判定手段によって前記オーディオ信号の主成分が音声信号であると判定したときに、前記オーディオ信号に難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0020】本願の請求項2の発明は、請求項1の軽度難聴者用補聴装置において、前記音声非音声判定手段は、音声に含まれる母音と子音の特徴を音韻として登録した音韻特徴記憶手段と、前記オーディオ信号に対して周波数分析を用いて音声分析を行う音声分析手段と、前記音韻特徴記憶手段から読み出された音韻特徴と前記音声分析手段から出力された音声分析結果とを比較し、入力オーディオ信号中に含まれる音韻を検出する音韻検出手段と、前記音韻検出手段で検出された音韻の出現頻度及び出現順序から、音声らしさを示す音声非音声判定信号を生成する音声適合度計算手段と、を有することを特徴とするものである。

【0021】本願の請求項3の発明は、音声信号及び非音声信号を含むオーディオ信号、及び前記オーディオ信号中に含まれる音声信号と非音声信号の混合比率を示す音声非音声判定信号を同時に送する送信手段と、前記送信手段から送信された前記オーディオ信号及び前記音声非音声判定信号を受信する受信手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0022】本願の請求項4の発明は、音声信号及び非音声信号を含むオーディオ信号と、前記オーディオ信号中に含まれる音声信号及び非音声信号の混合比率を示す音声非音声判定信号とを記録媒体に同時に記録し、前記記録媒体に記録された前記オーディオ信号を再生すると

き、前記音声非音声判定信号を同時に再生し、前記音声非音声判定信号を用いて難聴者用補聴処理された音声信号を出力することを特徴とするものである。

【0023】本願の請求項5の発明は、音声信号及び非音声信号を含むオーディオ信号と、前記オーディオ信号中に含まれる音声信号及び非音声信号の混合比率を示す音声非音声判定信号とが同時に記録された記録媒体を再生するとき、前記音声非音声判定信号を同時に再生し、前記音声非音声判定信号を用いて難聴者用補聴処理された音声信号を出力することを特徴とするものである。

【0024】本願の請求項6の発明は、音声信号と非音声信号を多重化して送信する送信手段と、前記送信手段から送信された音声信号と非音声信号とを復号する受信手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0025】本願の請求項7の発明は、オーディオ信号を構成する音声信号と非音声信号とを独立して記録媒体に同時に記録し、前記記録媒体から前記オーディオ信号を再生するとき、前記音声信号に対して難聴者用補聴処理を施して出力し、前記非音声信号に対してはそのまま出力することを特徴とするものである。

【0026】本願の請求項8の発明は、オーディオ信号を構成する音声信号と非音声信号とが独立して同時に記録された記録媒体から前記オーディオ信号を再生するとき、前記音声信号に対して難聴者用補聴処理を施して出力し、前記非音声信号に対してはそのまま出力することを特徴とするものである。

【0027】本願の請求項9の発明は、請求項3の軽度難聴者対応伝送システムにおいて、前記音声非音声判定信号が音声主体であると示すとき、前記オーディオ信号に対して難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段を、前記受信手段の後段に設けたことを特徴とするものである。

【0028】本願の請求項10の発明は、請求項4の軽度難聴者対応記録再生装置において、音声非音声判定信号が音声主体であることを示すとき、前記オーディオ信号に対して難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段を設けたことを特徴とするものである。

【0029】本願の請求項11の発明は、請求項5の軽度難聴者対応再生装置において、音声非音声判定信号が音声主体であることを示すとき、前記オーディオ信号に対して難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段を設けたことを特徴とするものである。

【0030】本願の請求項12の発明は、請求項6の軽度難聴者対応伝送システムにおいて、音声信号と非音声信号のうち前記音声信号にのみ難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段と、補聴処理されていない前記非音声信号、及び前記補聴処理手段で補聴処理された音声信号を加算してオーディオ信号を出力する加算手段とを、前記受信手段の後段に設けたことを特徴とするものである。

【0031】本願の請求項13の発明は、請求項7の軽度難聴者対応記録再生装置において、音声信号と非音

声信号のうち前記音声信号にのみに難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段と、補聴処理されていない前記非音声信号、及び前記補聴処理手段で補聴処理された音声信号を加算して出力する加算手段と、を設けたことを特徴とするものである。

【0032】本願の請求項14の発明は、請求項8の軽度難聴者対応再生装置において、音声信号と非音声信号のうち前記音声信号にのみに難聴者用補聴処理を施す補聴処理手段と、補聴処理されていない前記非音声信号、及び前記補聴処理手段で補聴処理された音声信号を加算して出力する加算手段と、を設けたことを特徴とするものである。

【0033】本願の請求項15の発明は、請求項1の軽度難聴者用補聴装置において、前記補聴処理手段は、前記オーディオ信号において音声信号の混合比率が高いほど補聴処理を強く、低いほど補聴処理を弱くするよう、音声非音声判定信号の値に応じて補聴処理の強度を連続的に調整することを特徴とするものである。

【0034】本願の請求項16の発明は、請求項9の軽度難聴者対応伝送システムにおいて、前記補聴処理手段は、前記オーディオ信号において音声信号の混合比率が高いほど補聴処理を強く、低いほど補聴処理を弱くするよう、音声非音声判定信号の値に応じて補聴処理の強度を連続的に調整することを特徴とするものである。

【0035】本願の請求項17の発明は、請求項10の軽度難聴者対応記録再生装置において、前記補聴処理手段は、前記オーディオ信号において音声信号の混合比率が高いほど補聴処理を強く、低いほど補聴処理を弱くするよう、音声非音声判定信号の値に応じて補聴処理の強度を連続的に調整することを特徴とするものである。

【0036】本願の請求項18の発明は、請求項11の軽度難聴者対応再生装置において、前記補聴処理手段は、前記オーディオ信号において音声信号の混合比率が高いほど補聴処理を強く、低いほど補聴処理を弱くするよう、音声非音声判定信号の値に応じて補聴処理の強度を連続的に調整することを特徴とするものである。

【0037】本願の請求項19の発明は、請求項1の軽度難聴者用補聴装置において、前記補聴処理手段は、高域強調処理、フォルマント強調処理、子音強調処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、周波数変換処理、話速変換処理のうち、1つ以上の処理を任意に組み合わせた補聴処理を行うことを特徴とするものである。

【0038】本願の請求項20の発明は、請求項9の軽度難聴者対応伝送システムにおいて、前記補聴処理手段は、高域強調処理、フォルマント強調処理、子音強調処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、周波数変換処理、話速変換処理のうち、1つ以上の処理を任意に組み合わせた補聴処理を行うことを特徴とするものである。

【0039】本願の請求項21の発明は、請求項10の軽度難聴者対応記録再生装置において、前記補聴処理手

段は、高域強調処理、フォルマント強調処理、子音強調処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、周波数変換処理、話速変換処理のうち、1つ以上の処理を任意に組み合わせた補聴処理を行うことを特徴とするものである。

【0040】本願の請求項22の発明は、請求項11の軽度難聴者対応再生装置において、前記補聴処理手段は、高域強調処理、フォルマント強調処理、子音強調処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、周波数変換処理、話速変換処理のうち、前記音声非音声判定信号に基づいて1つ以上の処理を任意に組み合わせた補聴処理を行うことを特徴とするものである。

【0041】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）本発明の実施の形態1における軽度難聴者用補聴装置について、図面を参照しながら説明する。図1は実施の形態1における軽度難聴者用補聴装置の全体構成を示すブロック図である。この軽度難聴者用補聴装置は、入力端子11、音声非音声判定手段12、補聴処理手段13、アンプ14、スピーカ15を含んで構成される。

【0042】以下に述べる軽度難聴者用補聴装置は、受聴装置がTVの場合、スピーカを含めてTV本体に内蔵される装置としてもよいし、TVの付属装置として外部に接続されるものでもよい。TVの付属装置の場合、スピーカはTV本体に新たに設けられた補聴用スピーカとする。以下の説明では、TVの付属装置として構成の説明をする。

【0043】入力端子11は、軽度難聴者用補聴装置本体に取り付けられたオーディオ信号の入力端子である。ここではTVに取り付けられたオーディオ信号の出力端子に接続され、TVの内蔵スピーカの音量に比例したレベルのオーディオ信号が入力される。音声非音声判定手段12は、入力端子11に与えられたオーディオ信号が主として音声信号か、非音声信号かを判定するものであり、判定結果は補聴処理手段13に与えられる。補聴処理手段13は、音声非音声判定手段12で非音声信号と判定されたとき、入力端子11から与えられたオーディオ信号を素通りさせ、音声非音声判定手段12で音声信号と判定されたとき、入力端子11から与えられたオーディオ信号に補聴処理を行うものである。補聴処理の一例として高域強調の信号処理や、小レベルの信号増幅率を上げる等のダイナミックレンジ圧縮処理等がある。補聴処理手段13の出力信号はアンプ14で増幅され、スピーカ15から出力される。

【0044】図2は音声非音声判定手段12の構成例を示すブロック図である。本図に示すように音声非音声判定手段12は、音声分析手段21、音韻特徴記憶手段22、音韻検出手段23、音声適合度計算手段24を含んで構成される。音声分析手段21は入力されたオーディオ信号をリアルタイムでLPC分析を行うものである。音韻特徴記憶手段22は、実際に使用される言語におい

て、各単語を構成する母音と子音のLPCにおける代表的パターンを音韻として記憶するメモリである。音韻検出手段23は、音声分析手段21で得られたLPCに基づいて、入力信号が子音、母音、非音声のいずれかを分類し、入力信号が子音又は母音の場合、音韻特徴記憶手段22に保持された音韻と照合し、音韻検出信号を出力するものである。音声適合度計算手段24は、音声分析手段21で得られた音韻検出信号と、音韻特徴記憶手段22から抽出された音韻との相関度を演算し、入力されたオーディオ信号の音声らしさを定量的に出力するものである。

【0045】以上のように構成された本実施の形態における軽度難聴者用補聴装置の動作を図3及び図4を用いて説明する。先ず図1の入力端子11に入力されたオーディオ信号は、図3(a)に示すような単語単位又は音節単位で入力された音声信号であるとする。このようなオーディオ信号31は図1の音声非音声判定手段12と補聴処理手段13とに入力される。音声非音声判定手段12では、図2の音声分析手段21にオーディオ信号が入力されると、LPC分析により音声分析がなされ、分析結果は音韻特徴記憶手段24に記憶されている母音と子音の音韻特徴と比較され、音韻検出信号32が生成される。図3(b)に示すように、音韻検出信号32は母音を0とし、子音を1とし、非音声を-1とする信号である。この音韻検出結果、即ち音韻検出信号32が音声適応度計算手段24に与えられる。音韻検出信号32が生成される。図3(b)に示すように、音韻検出信号32は、母音を0とし、子音を1とし、非音声を-1とする信号である。このような分析結果は音韻特徴記憶手段22に記憶されている母音と子音の音韻特徴と比較され、音韻特徴結果が音声適応度計算手段24に与えられる。音声適応度計算手段24では図3(c)に示すような音声非音声判定信号33が演算される。音声非音声判定信号33は、音韻出力結果の音韻の出現頻度と出現順番がどれほど音声の規則と一致するかを示す判定信号であり、0~100の値で音声らしさが表現される。この音声非音声判定信号33は図1の補聴処理手段13に与えられる。

【0046】図4(a)に、音声信号と非音声信号が混ざった実際のオーディオ信号41の波形を示す。また図4(b)に、オーディオ信号41に対する判定結果として音声非音声判定信号42の出力変化を示す。図4

(a)に示すように、前半が音声のみであり、後半が音声に加えて非音声が含まれる場合、このオーディオ信号41に対して図4(b)に示すように、的確に音声と非音声とが判定されていることがわかる。このような音声非音声判定信号42が補聴処理手段13に与えられる。補聴処理手段13は、音声非音声判定手段12の出力信号が非音声信号が主であることを示す場合には、図5の特性52に示すように高域強調をせずに出力する。ま

た、音声の主であると思われる場合には、補聴処理手段13は図5の特性51に示すように、高域を強調してオーディオ信号を出力する。補聴処理手段13の出力は従来例と同じくアンプ14で増幅され、スピーカ15で拡声される。音声と非音声の判断は、図4の音声非音声判定信号42において、例えば音声らしさが30以上を音声と設定し、音声らしさが30未満を非音声と設定すればよい。

【0047】以上のように本実施の形態によれば、音声非音声判定手段12と、音声非音声判定手段12によって制御される補聴処理手段13とを設けることにより、あまり音量を増加させずに、自然性を損なうことなく了解度の高いオーディオ信号を再生することができる。軽度難聴者は、TVやラジオのオーディオ信号に含まれる様々な音(音声、楽音、拍手、足音、交通騒音など)の中で、主に音声聞き取り難いために、TVやラジオの受聴に際して不満を持つのである。これに対して、音声以外の音の聴取には、軽度難聴者はほとんど不満を持っていないのが実情である。従って音声信号のみに補聴処理を施せばよく、無理に非音声信号にまで補償処理を施す必要はない。更に音声に補償処理を施す場合には自然性の劣化や違和感を感じにくく、非音声信号に補償処理をした場合には自然性の劣化や違和感を大きく感じる。これは電話などで経験するように、音声信号に多少歪があっても、個人の音声の特徴が損なわれないという事実に基づくものである。

【0048】同じ人間が同じ言葉を何度話しても、気分や体調、場所などにより、毎回微妙に発声(時間特性や周波数特性)が異なる。このように異なった発声の音声から個人性を抽出する必要がある。音声に対しての人間の聴取感覚は、非音声音に対するものとは異なっていると推定される。人間にとっての母国の言語の音声信号は、非音声信号に比して、補聴処理などの信号処理に鈍感な信号と言える。

【0049】一方、人間にとっての非音声信号は、その周波数スペクトルやレベルなどを手がかりにして、音源の種類や方向、距離、音場環境などを探ったりする信号と言える。また音楽や鳥の声のように純粋に音色を楽しんだりする場合、補聴処理などの信号処理で信号の性質が変化すると、これらの機能がうまく働かなくなる。このように人間にとっての非音声信号は、補聴処理などの信号処理に対して極めて敏感な信号であると言える。

【0050】このような聴覚特性を考慮して、オーディオ信号の全てに補聴処理を施すのではなく、了解度の向上を必要とし、しかも信号処理による音質変化には鈍感な音声信号部分にのみ補聴処理を施すことを本発明の特徴としている。この特徴を裏返して言えば、了解度の向上は必要なく、しかも補聴処理をすれば違和感を大きく感じる音楽や環境音などの非音声信号には、補聴処理を施さないようにすることである。このような選択的な補

聴処理を行うことにより、あまり音量を増加させずに、自然性を損なうことなく了解度の高いオーディオ信号の受聴を可能にすることができる。

【0051】本実施の形態では、補聴処理手段13の機能として高域強調処理を採用し、この高域強調処理を音声非音声判定手段12で制御したが、以上の説明のように、補聴処理手段13の機能として、ダイナミックレンジ圧縮処理を行ってもよい。図6はダイナミックレンジ圧縮処理の動作原理を示す説明図である。非音声の場合は、特性62に示すように、オーディオ信号の入力レベルと出力レベルを同一としてダイナミックレンジ圧縮処理を行わない。音声の場合は、特性61に示すように、オーディオ信号の入力レベルが例えば0dBのとき、増幅率を上げて出力レベルを20dB以上とし、オーディオ信号の入力レベルが40dBに近づくにつれて、増幅率を除々に下げ、入力レベルが40dBのとき出力レベルも40dBにする。このように音声信号のときだけダイナミックレンジ圧縮処理を行うように構成してもよい。さらに、前述したように補聴処理手段13をオーディオ信号が音声の場合にのみ、図23のフォルマント強調処理、図24の子音強調処理、図25の周波数変換処理、図26の話速変換処理をするようにしてもよい。

【0052】次に本発明の実施の形態2における軽度難聴者対応伝送システムと、実施の形態3における軽度難聴者用補聴装置とについて、図面を参照しながら両方をまとめて説明する。図7は実施の形態2における軽度難聴者対応伝送システムのシステム構成図である。また図8は実施の形態3における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。図8の軽度難聴者用補聴装置は図7の軽度難聴者対応伝送システムの受信手段に接続して用いられる。

【0053】図7の軽度難聴者対応伝送システムは、送信手段71と受信手段72とを含んで構成される。送信手段71は、TV番組を放送する場合に、映像信号とオーディオ信号に加えて、音声非音声判定信号を多重化して送信するものとする。音声非音声判定信号は放送局の番組制作過程において、音声信号と非音声信号をミキシングしてオーディオ信号を編集する過程で、精度よく作成可能である。また視聴者のTVに設けられた受信手段72は、放送方式がデジタルの場合、復号したビットストリームから映像信号と、オーディオ信号と、音声非音声判定信号とを抽出するものである。放送がアナログの場合、受信手段72は水平走査期間の制御信号の挿入部分から音声非音声判定信号を抽出する。

【0054】図8に示す軽度難聴者用補聴装置は、オーディオ信号の入力端子11及び音声非音声判定信号の入力端子81を有し、図1と同様の補聴処理手段13、アンプ14、スピーカ15を含んで構成される。補聴処理手段13は、入力端子81の音声非音声判定信号が音声信号を示す場合にのみ、補聴処理を行うものである。

【0055】このように構成された軽度難聴者対応伝送システムの動作を図9及び図10を用いて説明する。図9(a)は音声信号91の波形図である。図9(b)は非音声信号92の波形図である。また図10(a)はオーディオ信号101の波形で図あり、図10(b)は音声非音声判定信号102の波形図である。

【0056】図7の送信手段71により、図10に示すようなオーディオ信号101と音声非音声判定信号102とが送信される。そして受信手段72により、オーディオ信号101と音声非音声判定信号102とが抽出される。図10のオーディオ信号101は、図9の音声信号91と非音声信号92とが加算されたものである。このような信号が図7の受信手段72を介して図8の軽度難聴者用補聴装置に入力される。

【0057】図8の軽度難聴者用補聴装置には、音声非音声判定手段がなく、音声非音声判定信号を外部から直接入力している以外は図1と同様であり、同様の動作をする。ここでは生放送の番組や記録媒体に収録された番組から、音声非音声判定信号が送られてくる。そしてこの音声非音声判定信号により補聴処理手段13が制御される。

【0058】図7に示す軽度難聴者対応伝送システムは、テレビ放送のように電波を用いた伝送例であるが、テープや光ディスクなどの記録媒体を視聴者が自己の記録再生装置や再生装置を用いて直接再生する場合でも、全く同じ効果が得られる。このような装置を軽度難聴者対応記録再生装置又は軽度難聴者対応再生装置とする。

【0059】この軽度難聴者対応記録再生装置では、音声信号及び非音声信号を含むオーディオ信号と、オーディオ信号中に含まれる音声信号及び非音声信号の混合比率を示す音声非音声判定信号とを記録媒体に同時に記録する。そして記録媒体に記録されたオーディオ信号を再生するとき、音声非音声判定信号を同時に再生し、この音声非音声判定信号を用いて難聴者用補聴処理された音声信号を出力する。

【0060】音声非音声判定信号102は、放送やレコーディング現場でのソフト制作過程において、音声信号91と非音声信号92をミキシングして、オーディオ信号101を編集する過程で、精度よく作成可能である。

【0061】以上のように本実施の形態によれば、放送番組に音声非音声判定信号を挿入して伝送したり、記録媒体に番組内容と合わせて音声非音声判定信号を記録再生させることにより、音声非音声判定手段を用いた場合より、音声と非音声の判定誤差をほとんどなくすることができる。こうして、より自然で明瞭度の高い補聴処理が可能となる。更に軽度難聴者用補聴装置の回路規模も小さくなり、低コスト化が可能となる。

【0062】次に本発明の実施の形態4における軽度難聴者対応伝送システムと、実施の形態5における軽度難聴者用補聴装置とについて、図面を参照しながら両者を

まとめて説明する。図 11 は実施の形態 4 における軽度難聴者対応伝送システムのシステム構成図である。また図 12 は実施の形態 5 における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。図 12 の軽度難聴者用補聴装置は図 11 の軽度難聴者対応伝送システムの受信手段に接続して用いられる。

【0063】図 11 の軽度難聴者対応伝送システムは、送信手段 111 と受信手段 112 とを含んで構成される。送信手段 111 は、TV 番組を放送する場合に、映像信号に加えて、音声信号と非音声信号とを多重化して送信するものとする。このように音声信号と非音声信号とに区別して処理することは、従来から放送局の番組制作部門（ミキシング）でよく行われている。また視聴者の TV に設けられた受信手段 112 は、放送方式がデジタルの場合、復号したビットストリームから、映像信号、音声信号、非音声信号を抽出するものである。放送が従来方式のアナログの場合、受信手段 112 は例えば主音声と副音声の帯域部分から音声信号と非音声信号とを抽出する。

【0064】図 12 に示す軽度難聴者用補聴装置は、音声信号の入力端子 121 及び非音声信号の入力端子 122 を有し、図 1 と同様の補聴処理手段 123、アンプ 14、スピーカ 15 と、本実施の形態で新たに設けた加算手段 124 とを含んで構成される。補聴処理手段 123 は、入力端子 121 の音声信号に対して常に補聴処理を行うものである。加算手段 124 は、補聴処理手段 123 の出力信号と、入力端子 122 から得られる非音声信号とを加算し、加算信号をアンプ 14 に与えるものである。

【0065】このように構成された軽度難聴者対応伝送システムの動作について、図 13 を用いて説明する。図 13 (a) は音声信号 131 の波形を示し、図 13 (b) は非音声信号 132 の波形を示している。図 11 の送信手段 111 により、音声信号 131 及び非音声信号 132 は映像信号に多重化されて送信される。受信手段 112 は受信電波から映像信号、音声信号 131、非音声信号 132 を夫々復調し、図 12 に示す軽度難聴者用補聴装置に与える。

【0066】図 12 において、入力端子 121 から入力された音声信号は補聴処理手段 123 に入力され、入力端子 122 から入力された非音声信号は加算手段 124 に入力される。補聴処理手段 123 は、音声信号に対して高域強調等の補聴処理を行い、加算手段 124 に与える。加算手段 124 で加算されたオーディオ信号はアンプ 14 で増幅された後、スピーカ 15 で拡声される。

【0067】本実施の形態では、外部から音声信号と非音声信号とが個別に入力されるので、補聴処理手段 123 は入力信号の内容を判断することなく補聴処理を行える。図 12 に示す例は、生放送の番組や記録媒体に収録された番組から、音声信号と非音声信号が送られてくる

ものとしている。従って、音声か非音声かの判定があいまいにならず、確実な補聴処理ができる。

【0068】図 11 に示す軽度難聴者対応伝送システムは、電波を用いた伝送システムであるが、テープや光ディスクなどの記録媒体を介する方式でも、全く同じ効果を有することは容易に類推できる。音声信号 131 と非音声信号 132 は、放送やレコーディング現場でのソフト制作過程でミキシング前の信号として容易に入手できる。伝送は多重伝送方式を利用すればよい。

【0069】この場合の軽度難聴者対応記録再生装置では、オーディオ信号を音声信号と非音声信号の 2 つのチャンネルに分けて記録媒体に記録する。そして記録媒体からオーディオ信号を再生するとき、音声信号に対しては高域強調を含む難聴者用補聴処理を施して出力し、非音声信号に対してはそのまま出力するものとする。

【0070】以上のように本実施の形態によれば、音声信号と非音声信号を伝送したり、記録再生させることにより、音声非音声判定信号を用いた場合よりはるかに判定誤差が少なくなる。このため、より自然で明瞭度の高い補聴処理が可能となる。更に軽度難聴者用補聴装置の規模も小さくなり、低コスト化が可能となる。

【0071】次に本発明の実施の形態 6 における軽度難聴者用補聴装置について図面を参照しながら説明する。図 14 は実施の形態 6 における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。この軽度難聴者用補聴装置は、オーディオ信号の入力端子 11、音声非音声判定手段 141、補聴処理手段 142、アンプ 14、スピーカ 15 を含んで構成される。図 14 に示す構成は、図 1 に示す構成と同じではあるが、音声非音声判定手段 141 及び補聴処理手段 142 の動作が図 1 に示すものと異なる。図 15 は補聴処理手段 142 の動作を示す周波数特性図である。図 1 の補聴処理手段 13 では、図 5 の周波数特性で示すように、音声と非音声とでは処理特性を急激に変化させていたが、図 14 の補聴処理手段 142 では、図 15 の周波数特性で示すように、非音声から音声への特性を連続的に変化させるようにしている。即ち音声非音声判定手段 141 から出力される音声らしさの度合いに応じて高域強調度合いを変化させることを特徴とする。このようにきめ細かく制御することにより、急激な音質変化が防止され、更に自然性に優れる軽度難聴者用補聴装置が実現できる。

【0072】本実施の形態の補聴処理手段 142 では、補聴処理として高域強調処理を用い、高域強調処理を音声非音声判定手段 141 で制御したものである。このような補聴処理の代わりに、図 16 に示す特性のダイナミックレンジ圧縮処理を行ってもよい。即ち、完全な非音声の場合は、入力レベルと出力レベルの値を同一とし、音声らしさの度合いが増加するに連れて、低入力レベルに対する出力レベルの値を除々に増加させる。こうすると、音声と非音声が入れ替わるときの不自然さが解消さ

れる。

【0073】さらに、前述した図23のフォルマント強調処理、図24の子音強調処理、図25の周波数変換処理、図26の話速変換処理も、入力されたオーディオ信号における音声信号成分の度合いに応じて適応できるのは明らかである。

【0074】次に本発明の実施の形態7における軽度難聴者用補聴装置について図面を参照しながら説明する。図17は実施の形態7における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。この軽度難聴者用補聴装置には、オーディオ信号の入力端子11と、音声非音声判定手段12と、第1の補聴処理手段として高域強調を行う高域強調手段170と、第2の補聴処理手段としてダイナミックレンジ圧縮処理を行うダイナミックレンジ圧縮手段171とを設ける。そしてダイナミックレンジ圧縮手段171の後段にアンプ14とスピーカ15とを接続する。

【0075】図1に示す軽度難聴者用補聴装置では、音声非音声判定手段12の出力で補聴処理手段13のみを制御していたが、本実施の形態の軽度難聴者用補聴装置では、音声非音声判定手段12の出力で高域強調手段170とダイナミックレンジ圧縮手段171の両方を制御し、さらに音質の劣化を少なくしたことを特徴とする。高域強調手段170は図5に示すように制御され、ダイナミックレンジ圧縮手段171は図6に示すように制御されるものとする。

【0076】以上のように本実施の形態によれば、高域強調手段170とダイナミックレンジ圧縮手段171の2つの補聴手段を用い、音声非音声判定手段12でこの両方を制御することにより、さらに補聴効果に優れた軽度難聴者用補聴装置が実現できる。

【0077】次に本発明の実施の形態8における軽度難聴者用補聴装置について図面を参照しながら説明する。図18は実施の形態8における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。この軽度難聴者用補聴装置は、オーディオ信号の入力端子11、音声非音声判定手段12、第1の補聴処理手段としての高域強調手段180、第2の補聴処理手段としてのダイナミックレンジ圧縮手段181、アンプ14、スピーカ15を含んで構成される。

【0078】本実施の形態では、音声非音声判定手段12によって高域強調手段180だけが制御される。実施の形態7と同様に、高域強調手段180は図5に示すように制御される。またダイナミックレンジ圧縮手段181は図22に示すように制御される。本実施の形態では、非音声信号にも音声信号と同じく、常にダイナミックレンジ圧縮をかけるようにしているので、全周波数帯域に渡って聴力が劣化している難聴者にも効果がある。

【0079】以上のように本実施の形態によれば、高域強調手段180とダイナミックレンジ圧縮手段181の

2つの補聴処理手段を用い、音声非音声判定手段12で高域強調手段180だけを制御することにより、さらに補聴効果に優れた軽度難聴者用補聴装置が実現できる。

【0080】

【発明の効果】請求項1記載の軽度難聴者用補聴装置によれば、音声非音声判定手段と補聴処理手段とを設けることにより、自然性を損なうことなく了解度の高いオーディオ信号を受聴することができる。

【0081】特に請求項2記載の音声非音声判定手段を備えた軽度難聴者用補聴装置によれば、上記の効果に加えて、音韻特徴記憶手段に母音と子音の特徴を登録し、音声分析手段と音韻検出手段によって得られた音韻特徴を音声適合度計算手段に入力し、入力オーディオ信号の音声らしさを定量的に判定するので、高速で精度の高い音声判定を可能にする。

【0082】請求項3、9記載の軽度難聴者対応伝送システムによれば、番組を放送するときに、送信手段でオーディオ信号と音声非音声判定信号とを同時に伝送することにより、受信手段では、再生装置に音声非音声判定手段を設けた場合より、はるかに判定誤差が少なく、より自然で明瞭度の高い補聴処理が可能となる。また装置の規模も小さくなり、低コスト化が可能となる。

【0083】請求項4、10記載の軽度難聴者対応記録再生装置、及び請求項5、11記載の軽度難聴者対応再生装置によれば、記録媒体にオーディオ信号と音声非音声判定信号とを同時に記録することにより、オーディオ信号を再生するとき、再生装置に音声非音声判定手段を設けた場合より、はるかに判定誤差が少なく、より自然で明瞭度の高い補聴処理が可能となる。また装置の規模も小さくなり低コスト化が可能となる。

【0084】請求項6、12記載の軽度難聴者対応伝送システムによれば、番組を放送するときに、送信手段で音声信号と非音声信号とを同時に伝送することにより、受信手段では音声信号と非音声信号を別々に補聴処理することができる。このためより自然で明瞭度の高い補聴処理が可能となる。また装置の規模も小さくなり、低コスト化が可能となる。

【0085】請求項6、13記載の軽度難聴者対応記録再生装置、及び請求項8、14記載の軽度難聴者対応再生装置によれば、記録媒体に音声信号と非音声信号とを同時に記録することにより、オーディオ信号を再生するとき、音声信号と非音声信号を別々に補聴処理することができる。このためより自然で明瞭度の高い補聴処理が可能となる。また装置の規模も小さくなり、低コスト化が可能となる。

【0086】請求項15～18記載の補聴処理手段によれば、音声非音声判定手段から出力される音声らしさの度合いを表す音声非音声判定信号の値に応じて、補聴処理の強度を連続的に変化させることにより、急激な音質変化が防止され、更に自然性に優れた補聴信号処理が実

現できる。

【0087】請求項19～22記載の補聴処理手段によれば、複数の補聴処理方法を用意し、音声非音声判定信号により補聴処理方法中の少なくとも1つ以上の補聴処理方法を用いて制御することにより、さらに補聴効果に優れた補聴信号処理が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1の軽度難聴者用補聴装置に用いられる音声非音声判定手段の構成図である。

【図3】音声非音声判定手段の各部の動作を示す波形図である

【図4】音声非音声判定手段の入力信号と出力信号の波形図である

【図5】実施の形態1による補聴処理手段の動作を示す周波数特性図である。

【図6】実施の形態1に適応可能なダイナミックレンジ圧縮処理の入出力特性図である。

【図7】本発明の実施の形態2における軽度難聴者対応伝送システムのシステム構成図である。

【図8】本発明の実施の形態3における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。

【図9】実施の形態2、3におけるオーディオ信号の成分波形図である。

【図10】実施の形態3におけるオーディオ信号及び音声非音声判定信号の波形図である。

【図11】本発明の実施の形態4における軽度難聴者対応伝送システムのシステム構成図である。

【図12】本発明の実施の形態5における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。

【図13】実施の形態4及び5における音声信号と非音声信号の波形図である。

【図14】本発明の実施の形態6における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。

【図15】実施の形態6の軽度難聴者用補聴装置に用いられる補聴処理手段の動作原理を示す周波数特性図であ

る。

【図16】実施の形態6の補聴処理に適応可能なダイナミックレンジ圧縮の入出力特性図である。

【図17】本発明の実施の形態7における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。

【図18】本発明の実施の形態8における軽度難聴者用補聴装置の構成を示すブロック図である。

【図19】従来の軽度難聴者用補聴装置の構成例を示すブロック図である。

【図20】従来の軽度難聴者用補聴装置に用いられる補聴処理手段の周波数特性図である。

【図21】高齢者の代表的は聴力損失の周波数特性図である。

【図22】ダイナミックレンジ圧縮処理の入出力特性図である。

【図23】ホルマント強調処理における入出力信号の周波数特性図である。

【図24】子音強調処理における入出力信号の波形図である。

【図25】周波数変換処理における入出力信号の波形図である。

【図26】話速変換処理の入出力信号の波形図である。

【符号の説明】

11, 81, 121, 122 入力端子

12, 141 音声非音声判定手段

13, 123, 142 補聴処理手段

14 アンプ

15 スピーカ

21 音声分析手段

22 音韻特徴記憶手段

23 音韻検出手段

24 音声適合度計算手段

124 加算手段

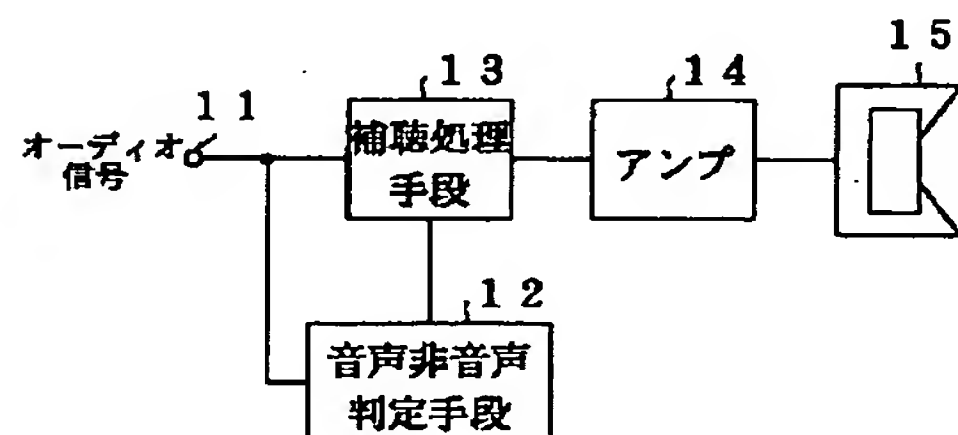
170, 180 高域強調手段

171, 181 ダイナミックレンジ圧縮手段

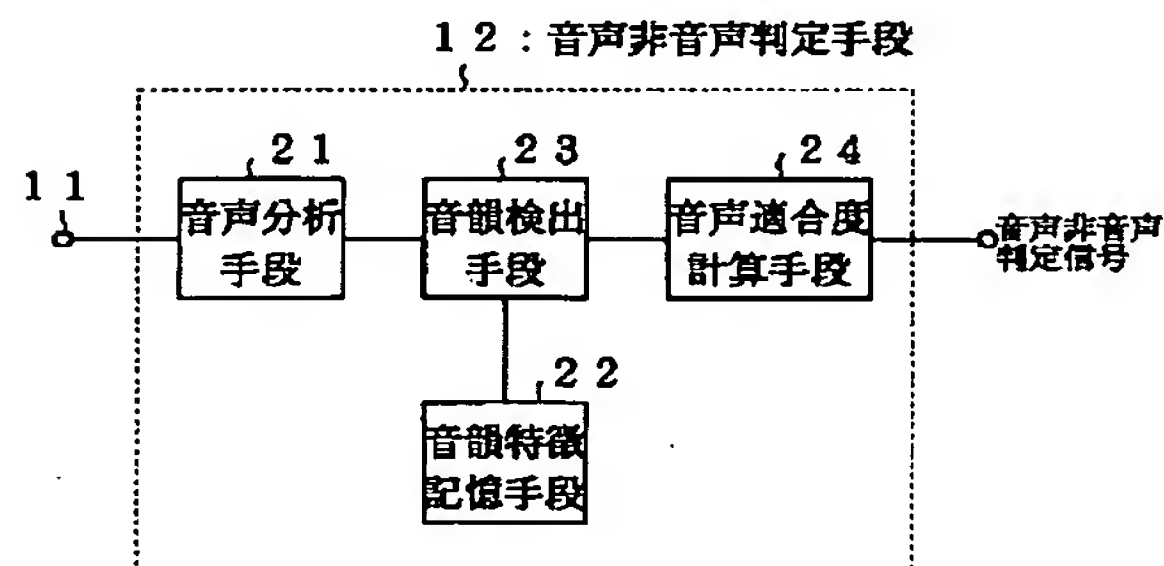
71, 111 送信手段

72, 112 受信手段

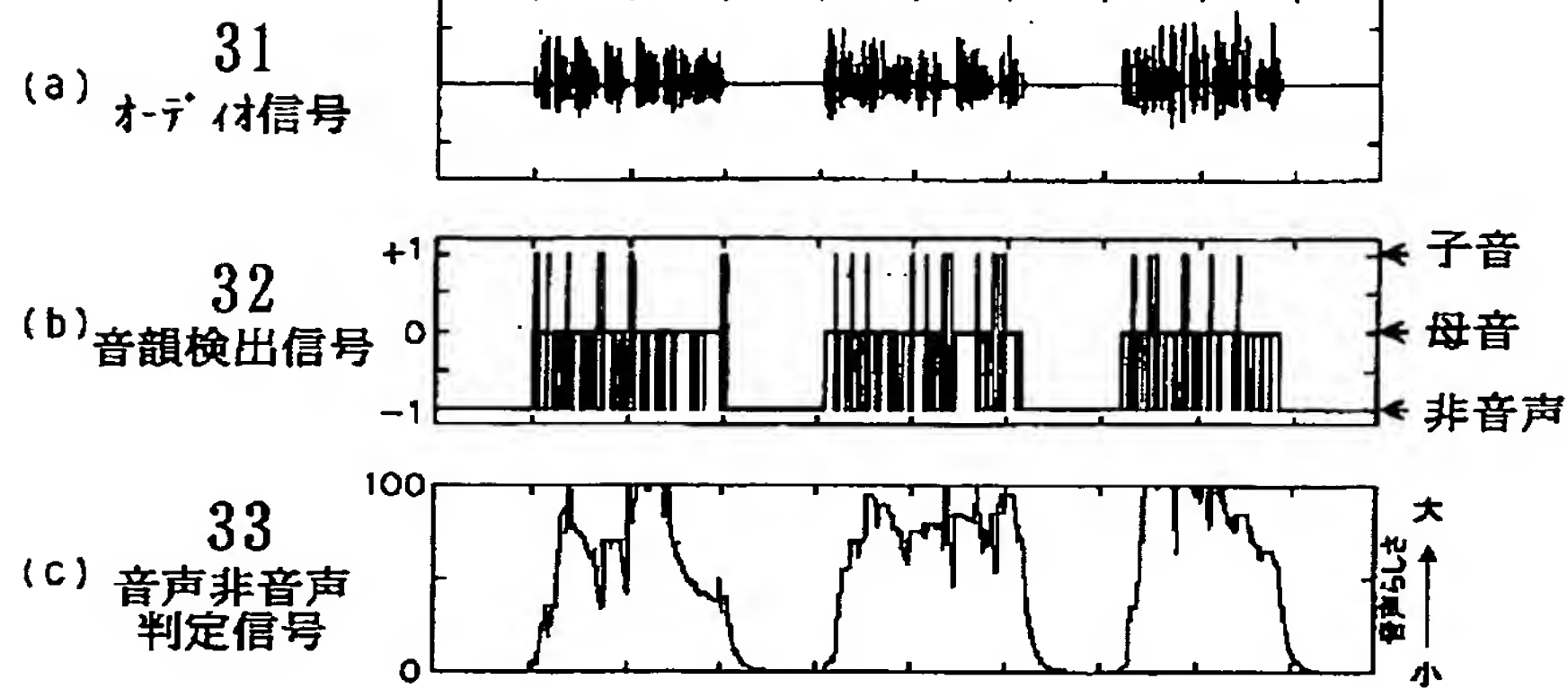
【図1】



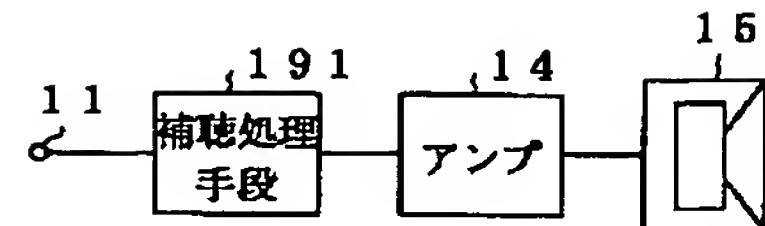
【図2】



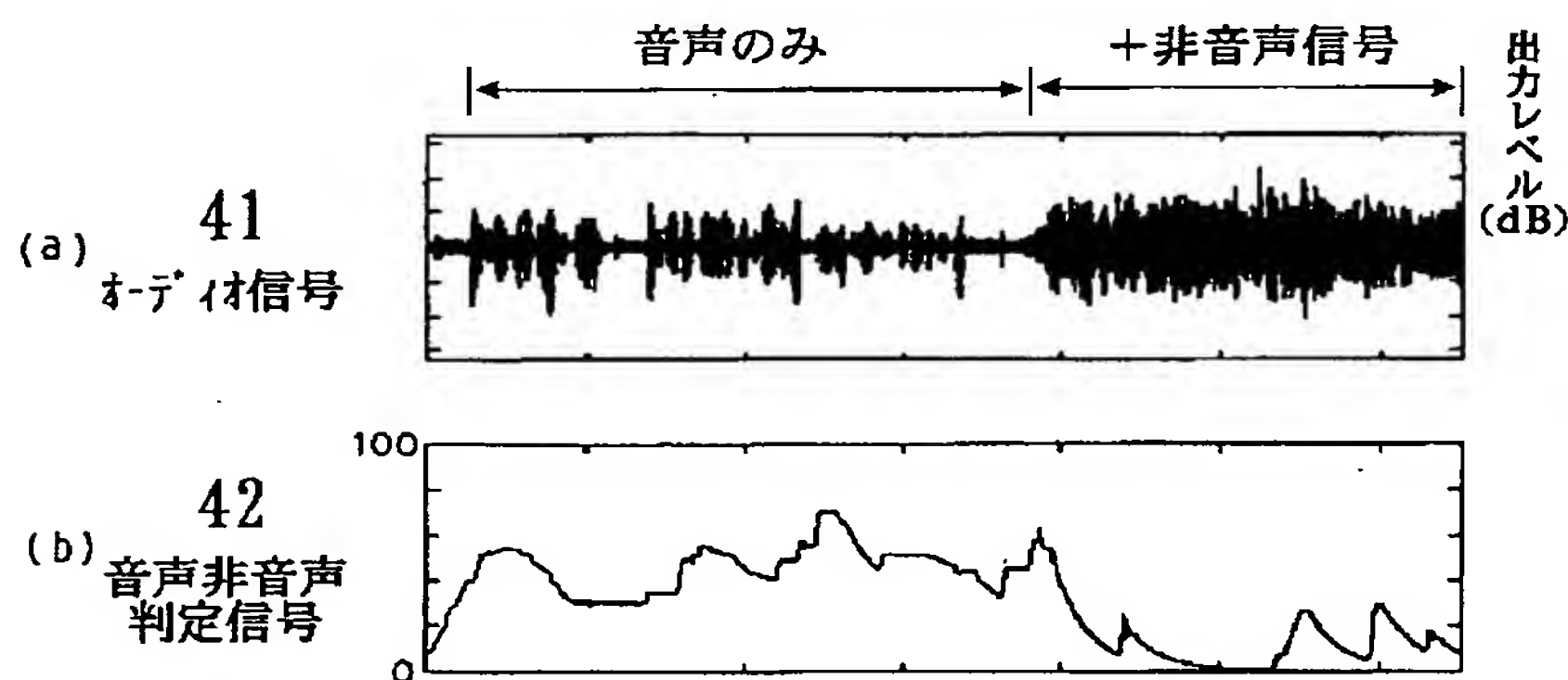
【図3】



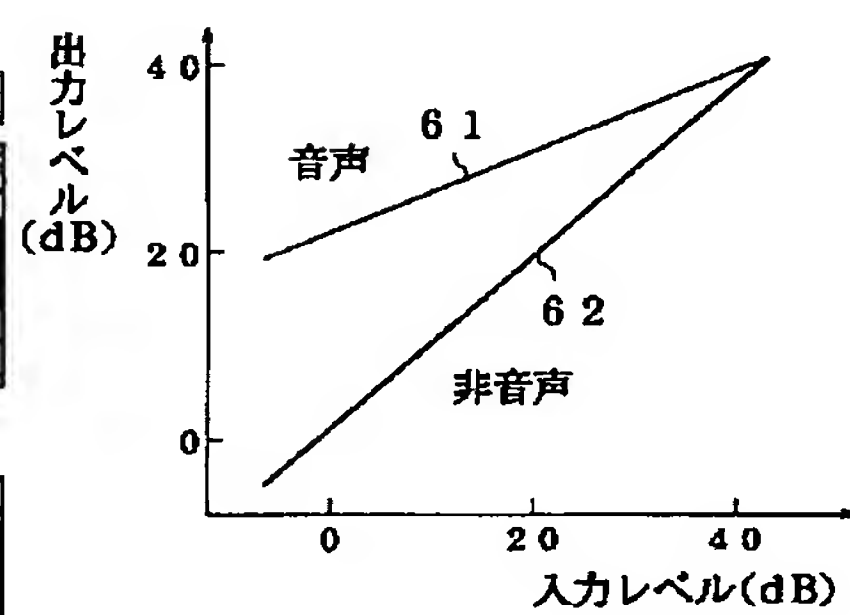
【図19】



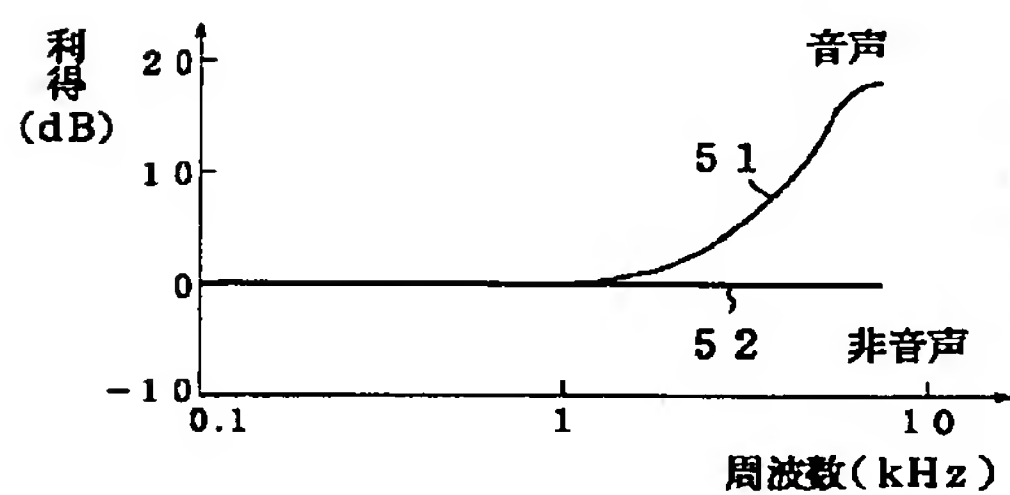
【図4】



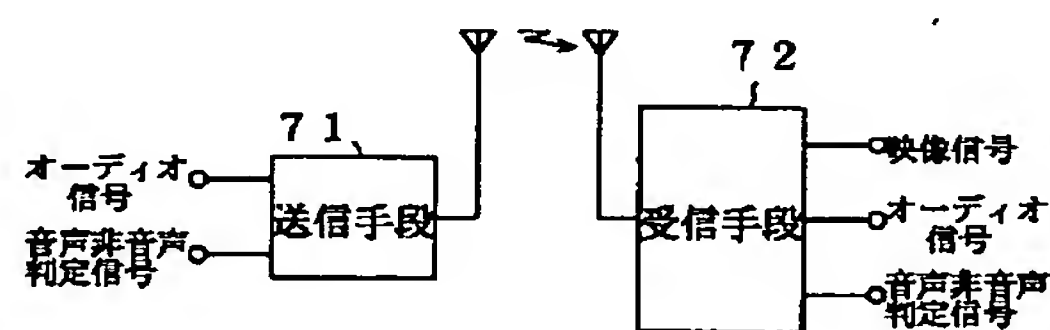
【図6】



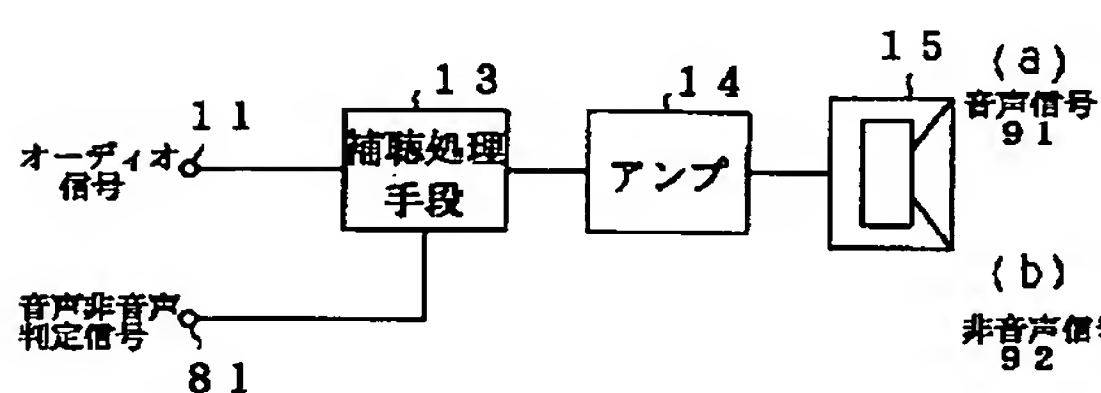
【図5】



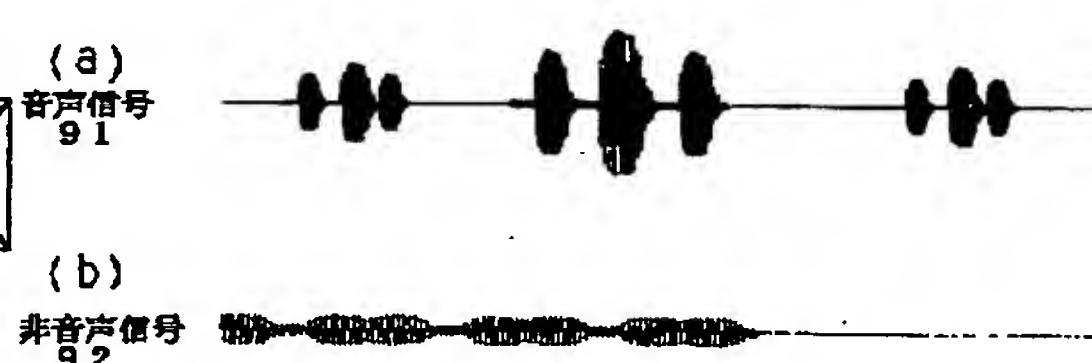
【図7】



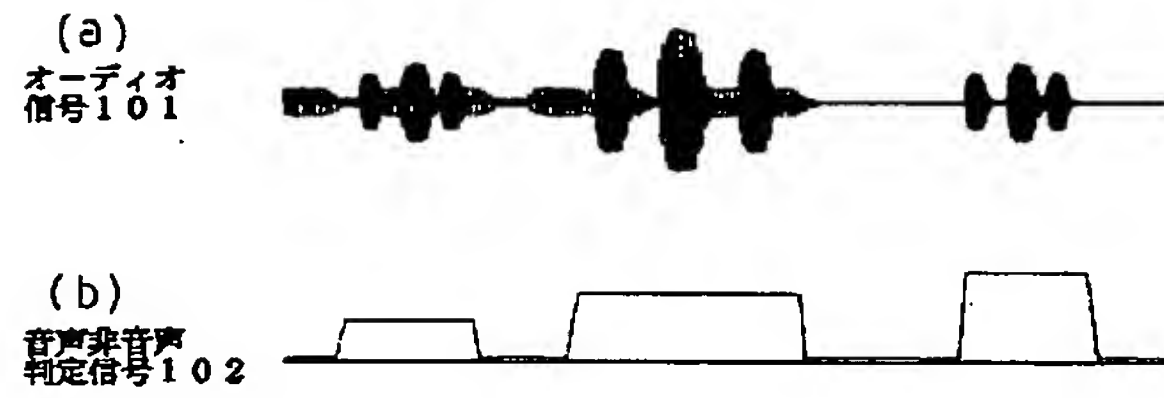
【図8】



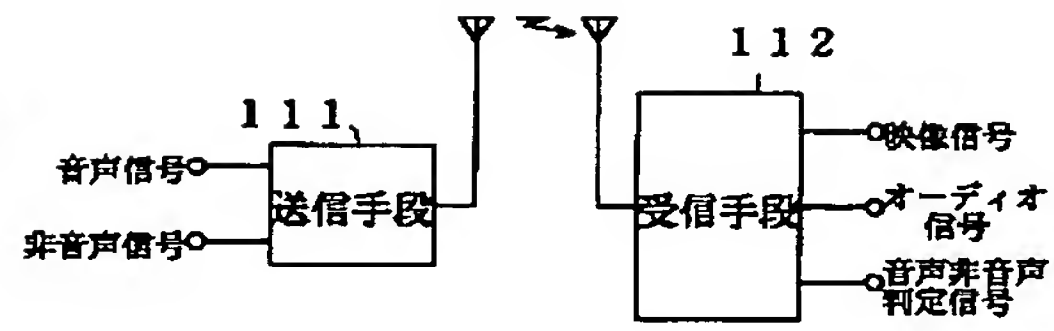
【図9】



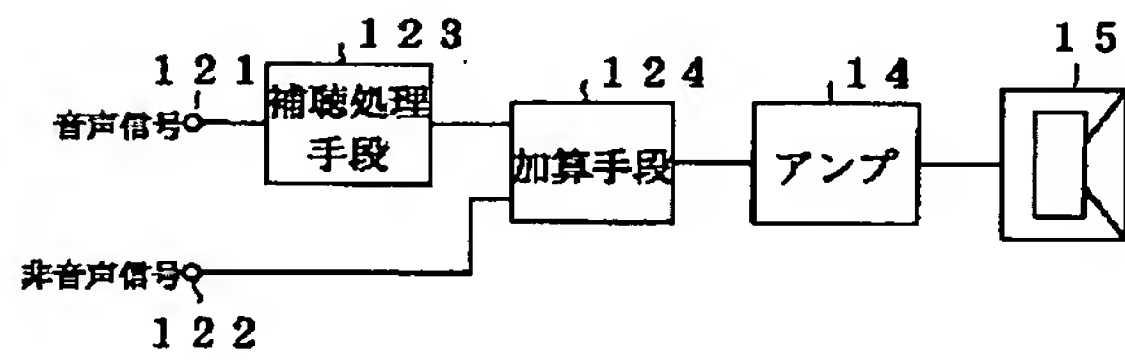
【図10】



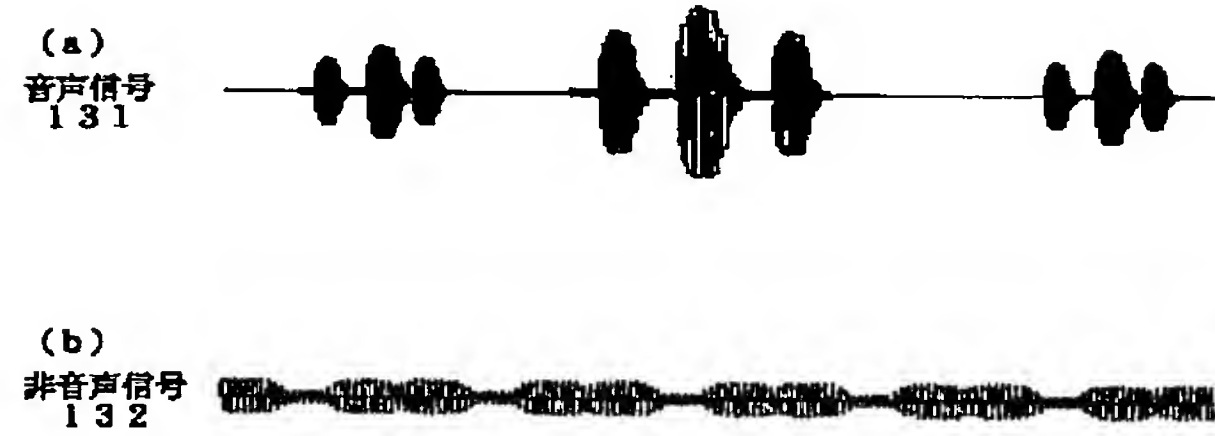
【図11】



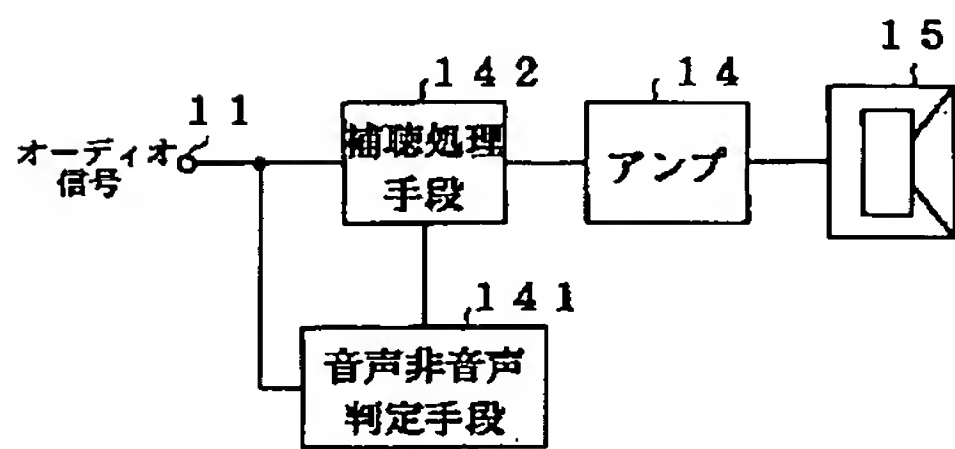
【図12】



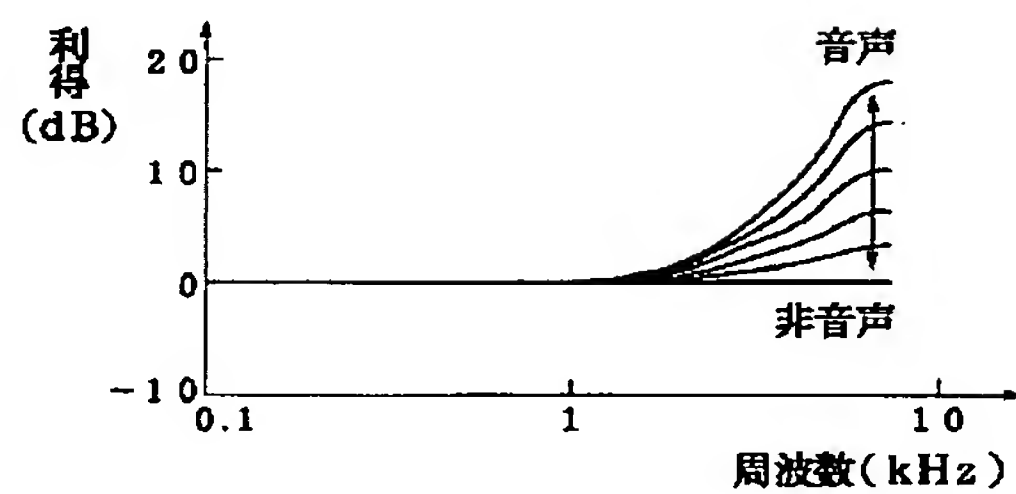
【図13】



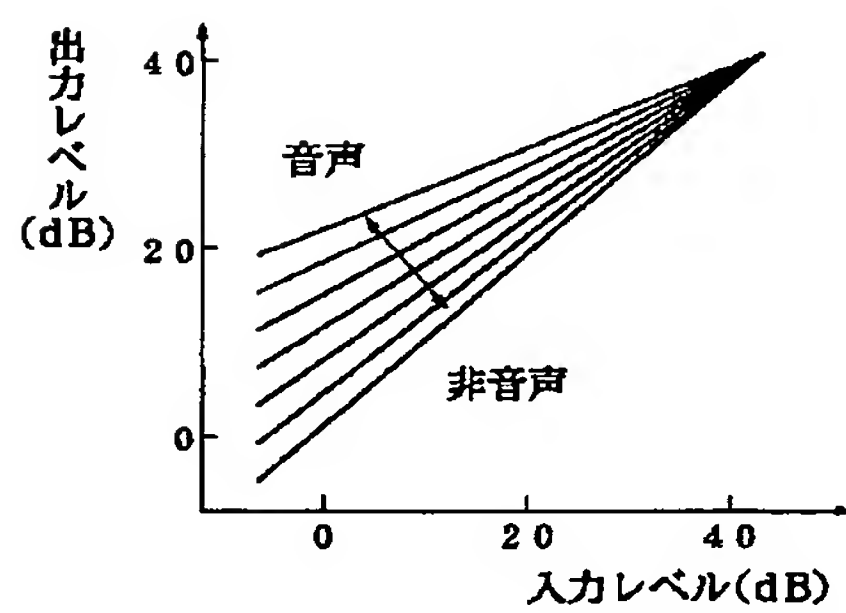
【図14】



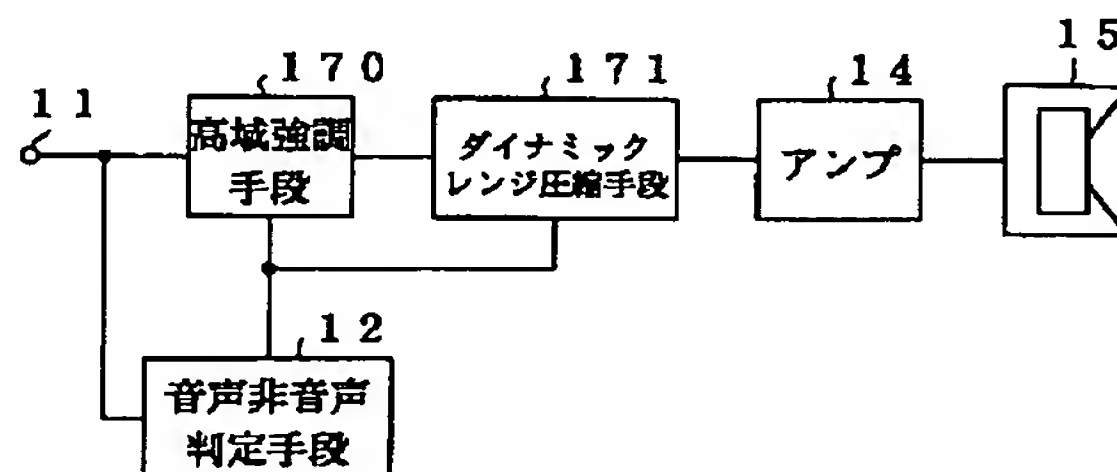
【図15】



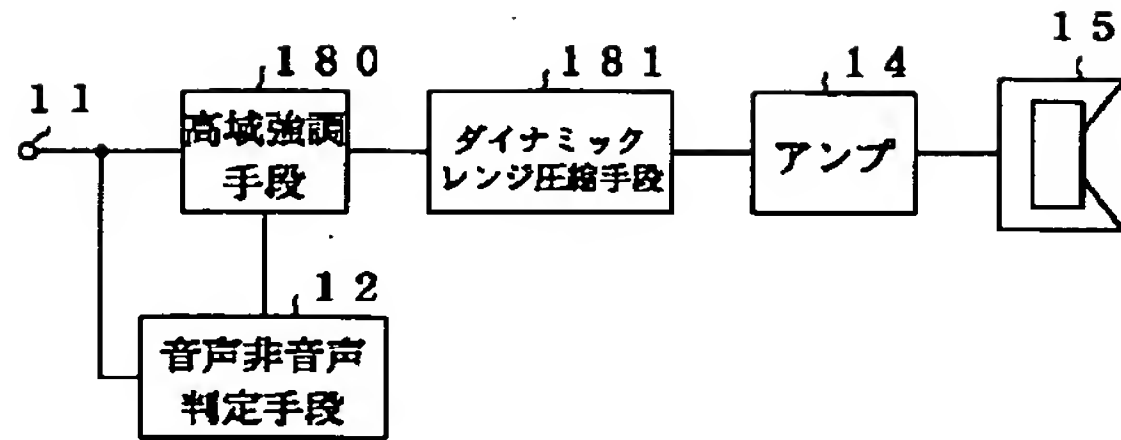
【図16】



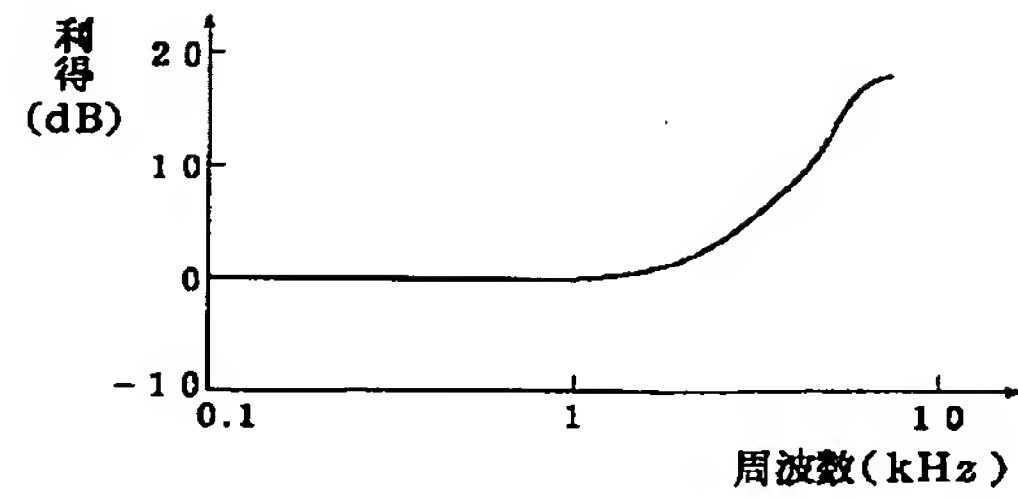
【図17】



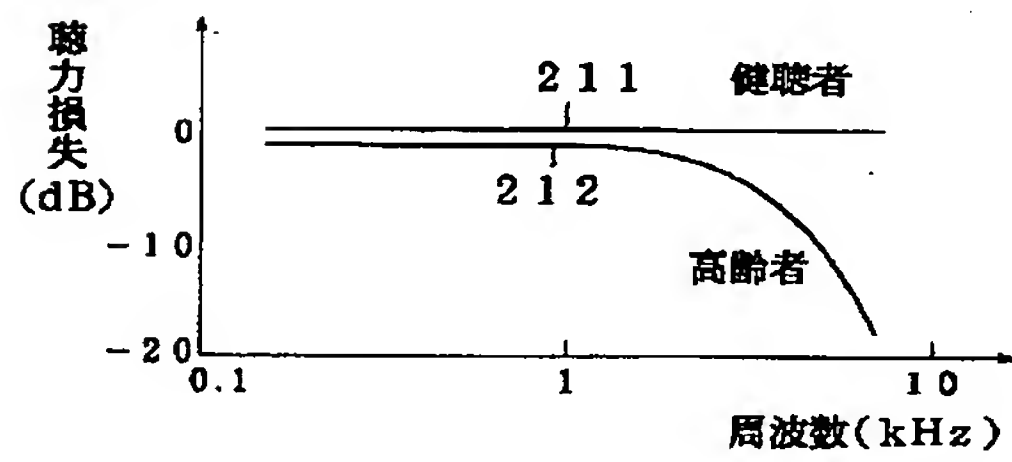
【図18】



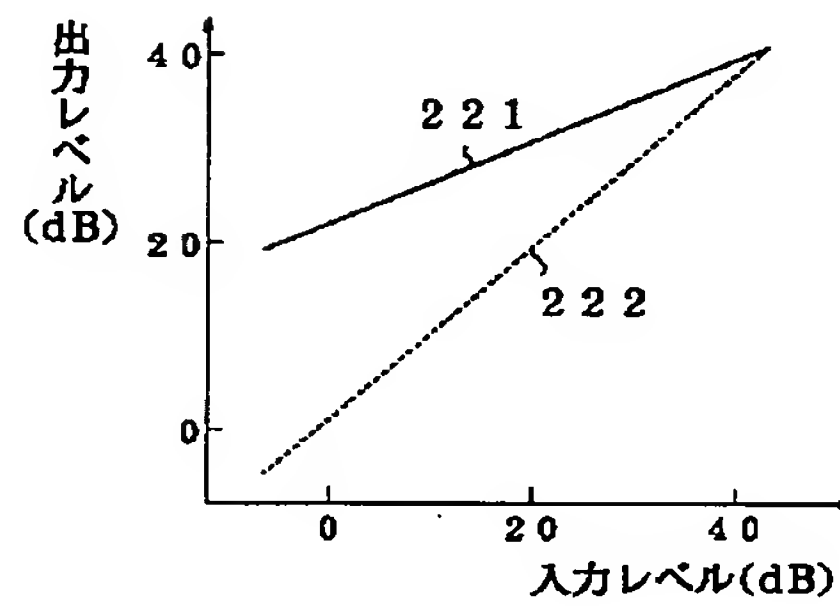
【図20】



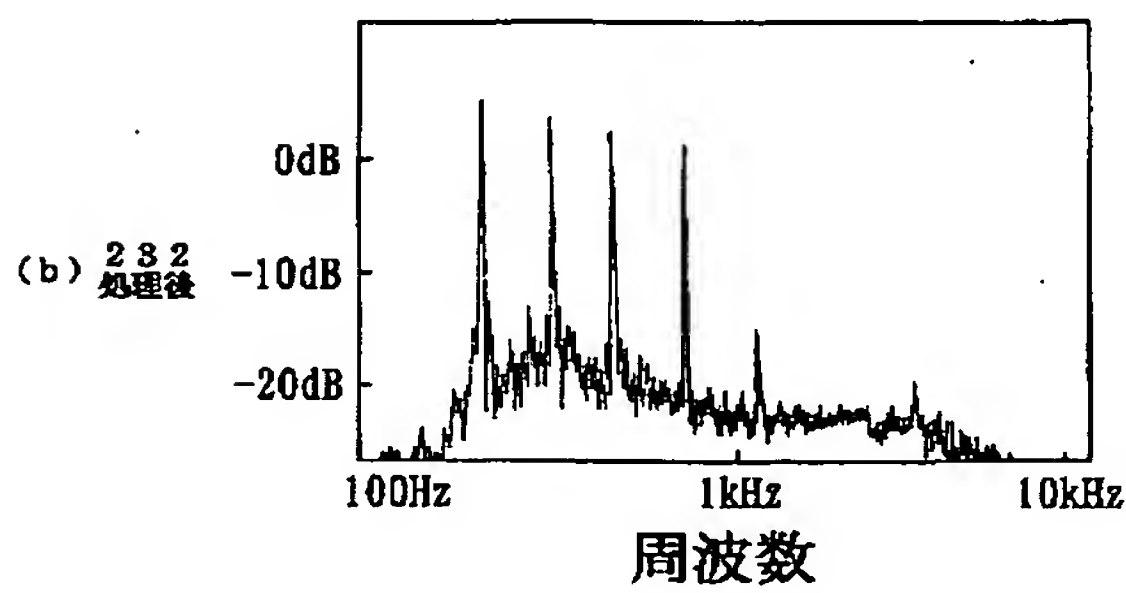
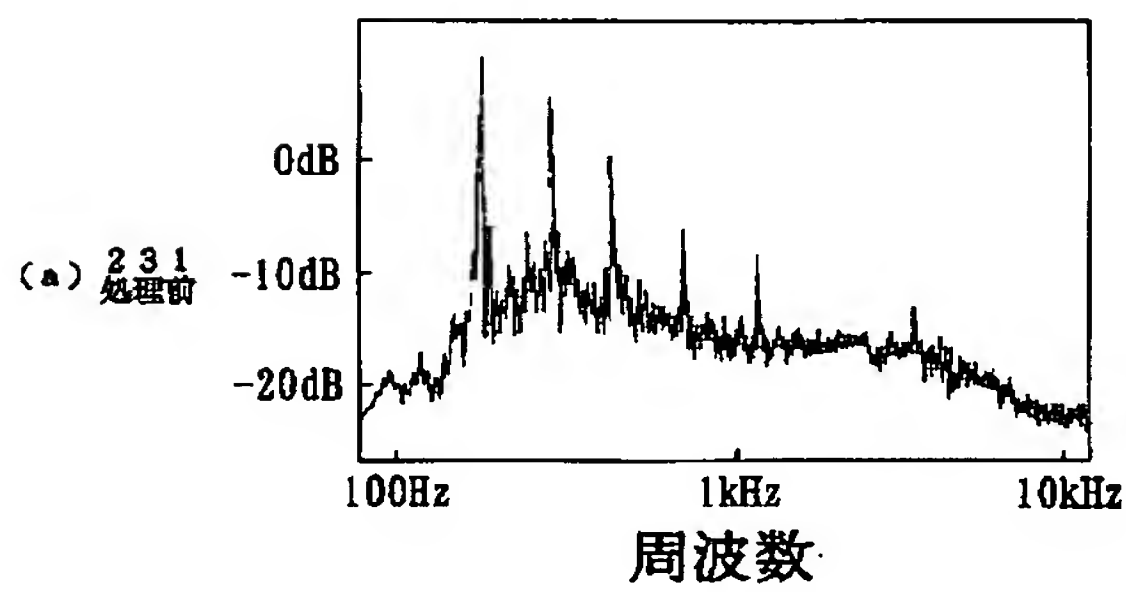
【図21】



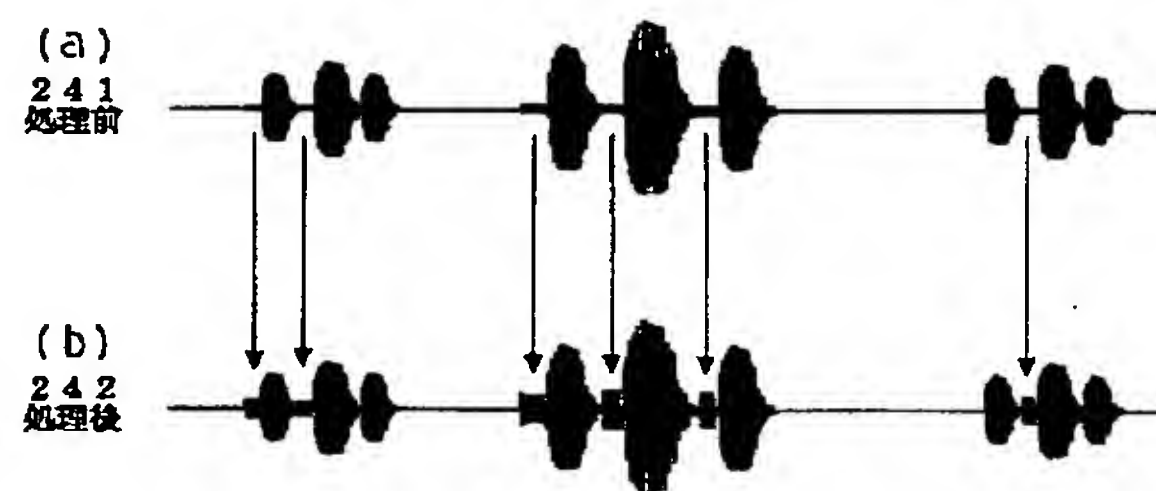
【図22】



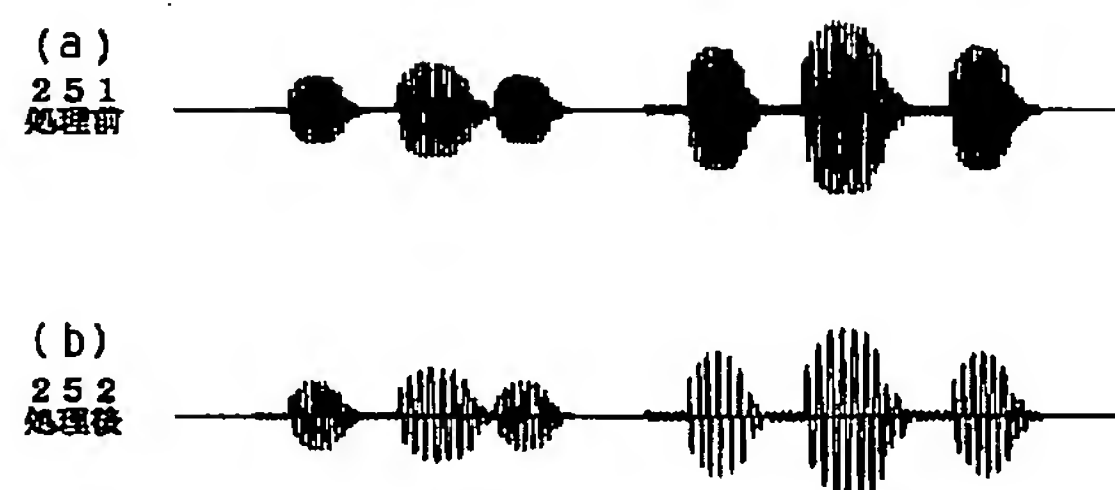
【図23】



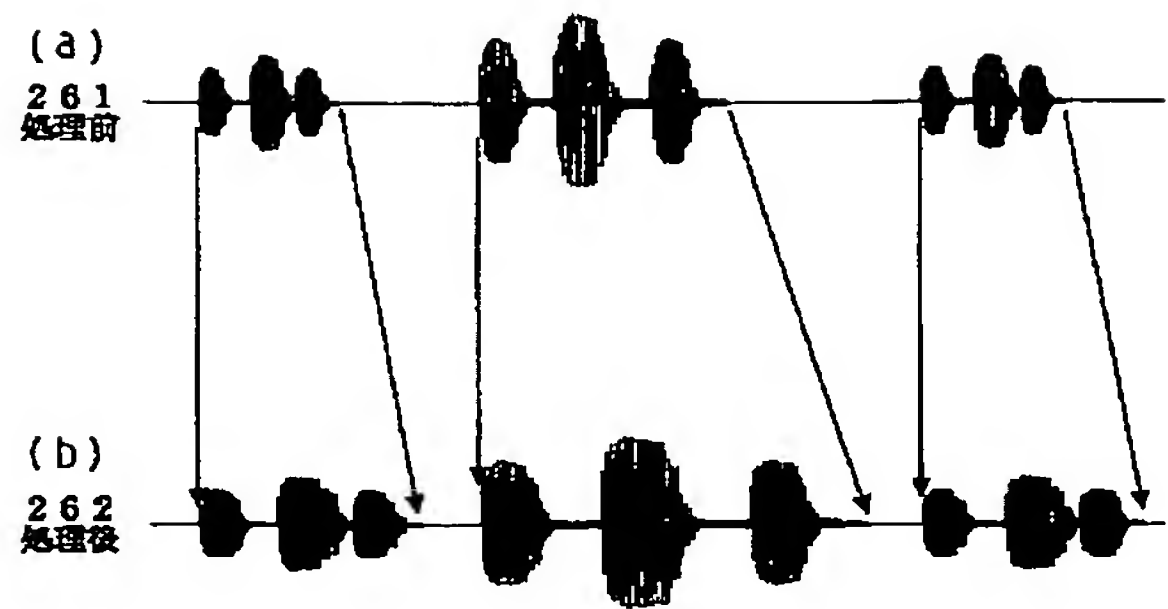
【図24】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷
G 1 0 L 15/00

識別記号

F I
G 1 0 L 3/00
9/18

テーマコード (参考)

5 5 1 C
J

(72)発明者 田上 亮
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム (参考) 5D015 CC07 KK02
5D045 AA07 AB26 AB30 DB01

BEST AVAILABLE COPY